

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-327885

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

G02B 7/28

G01C 3/06

G03B 13/36

(21)Application number : 07-131566

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.1995

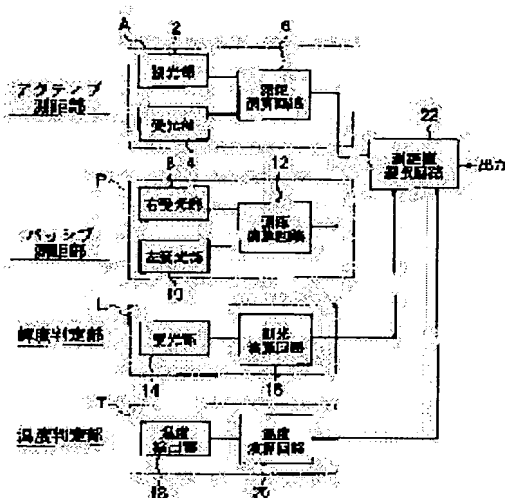
(72)Inventor : SAITO TATSUO

(54) RANGE FINDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a range finder capable of always measuring distance with high accuracy.

CONSTITUTION: An active range finding is performed in an active range finding part A, a passive range finding is performed in a passive range finding part P, luminance is measured in a luminance deciding part L, ambient temp. is measured in a temp. deciding part T and the respective measured results are transferred to a measured value selecting circuit 22. In the measured value selecting circuit 22, the point of a first kind indicating the superiority of the active range finding part A and the passive range finding part P is set in accordance with the range finding value measured in the active range finding part A and the point of a second kind indicating the superiority of the active range finding part A and the passive range finding part P is set in accordance with the various parameters of the luminance, the ambient temp., the contrast of an object, etc., all of which are measured, respectively. The added value of points of the first and the second kinds for the active range finding part A is compared with the added value of points of the first and the second kinds for the passive range finding part P based on a prescribed judging algorithm, which range finding part gives the measured value of higher accuracy is judged and the judged result is outputted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3137555

[Date of registration] 08.12.2000

特開平8-327885

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 7/28			G 0 2 B 7/11	N
G 0 1 C 3/06			G 0 1 C 3/06	A
				V
G 0 3 B 13/36			G 0 3 B 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-131566

(22) 出願日 平成7年(1995)5月30日

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 斉藤 竜夫

埼玉県大宮市植竹町一丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

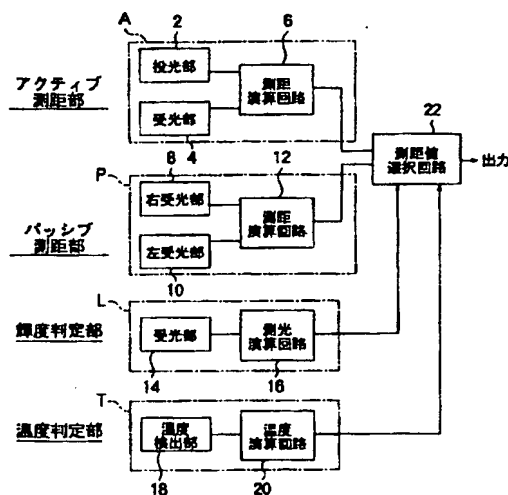
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54) 【発明の名称】 測距装置

(57) 【要約】

【目的】 常に高精度の測距を行うことができる測距装置を提供する。

【構成】 アクティブ測距部Aでアクティブ測距を行い、パッシブ測距部Pでパッシブ測距を行い、輝度判定部Lで輝度測定、温度判定部Tで周囲温度の測定を行い、夫々の測定結果が測距値選択回路22へ転送される。測距値選択回路22では、アクティブ測距部Aで計測された測距値に対応して、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pの優位性を示す第1種の点数を設定すると共に、測定された輝度や周囲温度や被写体のコントラスト等の各種パラメータにそれぞれ対応して、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pの優位性を表す第2種の点数を設定する。更に、アクティブ測距部Aについての第1種及び第2種の加算値と、パッシブ測距部Pについての第1種及び第2種の加算値とを、所定の判断アルゴリズムに基づいて比較し、何れの測距部による測距値が高精度かを判定して、その判断結果を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体に向けて光を照射し、その反射光の受光位置に基づいて前記被写体までの距離を計測するアクティブ測距手段と、

前記被写体で反射される自然光を2系統の受光部で受光し、各受光部より出力される各受光信号の位相差に基づいて前記被写体までの距離を計測するパッシブ測距手段と、

前記アクティブ測距手段で計測される測距値に対応して、前記アクティブ測距手段と前記パッシブ測距手段の優位性を示す第1種の点数を設定すると共に、測距環境を表すパラメータに対応して前記アクティブ測距手段と前記パッシブ測距手段の優位性を示す第2種の点数を設定し、前記アクティブ測距手段の優位性を表す前記第1種と第2種の点数の加算値と前記パッシブ測距手段の優位性を表す前記第1種と第2種の点数の加算値とを比較することにより、前記アクティブ測距手段とパッシブ測距手段との何れの測距値が高精度かを判断する判断手段と、を具備する測距装置。

【請求項2】前記測距環境を表すパラメータに対応する前記第2種の点数は、前記アクティブ測距手段とパッシブ測距手段の異常の有無、被写体のコントラスト、被写体輝度、周囲温度のいずれか少なくとも1種類のパラメータ若しくは複数種類のパラメータ毎に対応して設定されることを特徴とする請求項1に記載の測距装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被写体までの距離を自動計測する測距装置に関する。

【0002】

【従来の技術】かかる測距装置としては、三角測距方式の一種であるアクティブ方式とパッシブ方式が知られている。アクティブ方式は、赤外発光ダイオード等から被写体に向けて光を照射すると共に、その反射光の入射位置を分割型フォトダイオードやPSD（半導体位置検出素子）等のリニア受光部で検出し、その反射光の入射位置に基づいて被写体までの距離を算出する。一方、パッシブ方式は、被写体に向けて光を照射することはせずに、自然光による被写体からの反射光を2系統のリニアセンサで受光し、各リニアセンサの出力の位相差に基づいて被写体までの距離を算出する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】アクティブ方式の測距装置は、被写体に向けて光を照射するので、暗い所でも測距できる等の利点を有する反面、照射光に比べて被写体輝度が高い場合には、反射光を良好に受光することができないために、測距不能や高い測距精度が得られない事態を招く場合がある。一方、パッシブ方式の測距装置は、照射光を発する光源が不要となる等の利点がある反面、被写体輝度が低い場合や低コントラストの被写体を

対象とする場合には、位相差の検出が困難となり、測距不能や高い測距精度が得られない事態を招く場合がある。このように、各測距方式には、それぞれ長所と短所がある。

【0004】本発明は、このような測距装置の課題に鑑みてなされたものであり、常に高精度の測距を行うことができる測距装置を提供する事を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために本発明は、被写体に向けて光を照射し、その反射光の受光位置に基づいて前記被写体までの距離を計測するアクティブ測距手段と、前記被写体で反射される自然光を2系統の受光部で受光し、各受光部より出力される各受光信号の位相差に基づいて前記被写体までの距離を計測するパッシブ測距手段と、前記アクティブ測距手段で計測される測距値に対応して、前記アクティブ測距手段と前記パッシブ測距手段の優位性を示す第1種の点数を設定すると共に、測距環境を表すパラメータに対応して前記アクティブ測距手段と前記パッシブ測距手段の優位性を示す第2種の点数を設定し、前記アクティブ測距手段の優位性を表す前記第1種と第2種の点数の加算値と前記パッシブ測距手段の優位性を表す前記第1種と第2種の点数の加算値とを比較することにより、前記アクティブ測距手段とパッシブ測距手段との何れの測距値が高精度かを判断する判断手段とを具備する構成をした。

【0006】また、前記測距環境を表すパラメータに対応する前記第2種の点数は、前記アクティブ測距手段とパッシブ測距手段の異常の有無、被写体のコントラスト、被写体輝度、周囲温度のいずれか少なくとも1種類のパラメータ若しくは複数種類のパラメータに対応して設定するようにした。

【0007】

【作用】アクティブ測距手段によって被写体までの距離（測距値）が計測されると、その測距値に対応して、アクティブ測距手段の優位性を表す第1種の点数と、パッシブ測距手段の優位性を表す第1種の点数とを設定する。更に、測定された被写体輝度や周囲温度や被写体のコントラスト等の各種パラメータにそれぞれ対応して、アクティブ測距手段の優位性を表す第2種の点数と、パッシブ測距手段の優位性を表す第2種の点数とを設定する。尚、上記の複数種のパラメータが選定される場合には、第2種の点数は、各パラメータ毎に対応して点数が設定される。そして、アクティブ測距手段についての第1種及び第2種の加算値と、パッシブ測距手段についての第1種及び第2種の加算値とを、所定の判断アルゴリズムに基づいて比較し、何れの測距手段による測距値が高精度かを判定する。

【0008】

【実施例】以下、本発明による測距装置の一実施例を図

面と共に説明する。尚、この実施例では、カメラに内蔵される測距装置を説明するものとする。

【0009】図1において、この測距装置は、三角測量の原理を用いたアクティブ方式の測距部（以下、アクティブ測距部という）Aと、三角測量の原理を用いたパッシブ方式の測距部（以下、パッシブ測距部という）Pと、被写体輝度を測定する輝度判定部Lと、周囲温度を測定する温度判定部Tを有している。

【0010】アクティブ測距部Aは、被写体に向けて光を照射する赤外発光ダイード等を備えた投光部2と、その照射光により被写体で反射した反射光を受光してその入射位置を検出するPSD等を備えた受光部4と、検出された反射光の入射位置から三角測量の原理に基づいて被写体までの距離を求める測距演算回路6を有しており、これら投光部2と受光部4は、図2に示す如く、カメラ本体の前面に所定間隔（基線）をおいて設けられている。

【0011】パッシブ測距部Pは、自然光による被写体からの反射光を受光するラインCCD等のリニアイメージセンサを備える右受光部8と左受光部10を有し、これらの受光部8、10は、図2に示す如く、投光部2と受光部4の間に所定の距離をおいて設けられている。そして、測距演算回路12が、受光部8、10の出力の位相差に基づいて被写体までの距離を演算する。

【0012】輝度判定部Lは、CdS等の受光素子を備えた受光部14と、受光部14の出力に基づいて被写体輝度を求める測光演算回路16を有している。温度判定部Tは、温度センサを備える温度検出部18と、温度検出部18の出力に基づいて周囲温度を求める温度演算回路20を有している。そして、これらの演算部6、12、16、20の計測結果が、測距値選択回路22に転送され、後述する所定のアルゴリズムに基づいて、最も精度の高い測距値（被写体までの距離）が選択される。尚、カメラには、図3に示すようなマイクロコンピュータシステムが内蔵されており、図1に示した測距装置もこのマイクロコンピュータシステムによって制御される様になっている。

【0013】次に、かかる構成を有する測距装置の動作を図4のフローチャートと共に説明する。ステップS100において、リリーススイッチが押圧されるまで待機し、リリーススイッチが半押し状態（第1段目のオン状態）になるとステップS110からの処理が開始される。まず、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pに動作電源が供給された後（ステップS110）、アクティブ測距部Aによる測距処理が行われる（ステップS120）。次に、輝度判定部Lにより被写体輝度が測定されると共に、温度判定部Tにより周囲温度が測定され（ステップS130）、更に、パッシブ測距部Pによる測距処理が行われる（ステップS140）。

【0014】次に、ステップS150において、上記ア

クティブ測距部Aにより計測された被写体までの距離（アクティブ測距値dA）に基づいて、図5（a）に示す如く、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pのそれぞれの優位性を表す点数PdaとPdpを設定する。

【0015】即ち、これらの点数PdaとPdpは、複数段階に区分されたアクティブ測距値dAに対応するデータとして実験的に評価されており、大きな数値ほど優位性が高くなっている。より具体的には、測距値dAが4.0mを越える場合には、被写体までの距離が長いために、アクティブ測距よりもパッシブ測距の方が明らかに有利であることから、 $dA > 4.0$ に対応する各点数は、 $Pda = 0$ 、 $Pdp = 8$ に設定され、残余の各測距値dAに対応する点数Pda、Pdpも同様の解析法に基づいて予め決められている。更に、これらの点数Pda、Pdpは、E² PROMなどに予めルックアップテーブルの形で記憶されている。そして、このルックアップテーブルを検索することによって、実際に測定されたアクティブ測距値dAに対応する点数PdaとPdpを設定する。尚、説明の都合上、アクティブ測距値dAに対応する点数PdaとPdpを第1種の点数と呼ぶこととする。

【0016】更にステップS150においては、図5（b）に示す如く、輝度判定部Lで測定された輝度Lvに基づいて、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pのそれぞれの優位性を表す点数PLaとPLpを設定する。即ち、これらの点数PLaとPLpも予め実験によって評価されたデータであり、E² PROMなどに予めルックアップテーブルの形で記憶されている。そして、このルックアップテーブルを検索することによって、実際に測定された輝度Lvに対応する点数PLaとPLpを設定する。より具体的には、輝度Lvが15[Lv]を越える場合には、アクティブ測距よりもパッシブ測距の方が明らかに有利であることから、 $LV > 15$ に対応する各点数は、 $Pda = 0$ 、 $Pdp = 8$ に設定され、残余の各輝度Lvに対応する点数PLa、PLpも同様の解析法に基づいて予め決められている。

【0017】更に、図5（c）に示す如く、温度判定部Lで測定された温度に基づいて、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pのそれぞれの優位性を表す点数PTaとPTpを設定する。即ち、これらの点数PTaとPTpも予め実験によって評価されたデータであり、E² PROMなどに予めルックアップテーブルの形で記憶され、実測した温度に基づいてルックアップテーブルを検索する様になっている。尚、このように周囲温度をパラメータとして点数PTaとPTpを設定するのは、各測距部A、Pの温度依存性に起因する特性変動を考慮するためであり、特に必要が無ければ、この処理を省略してもよい。

【0018】更に、図5（d）に示す如く、測距値選択回路22が、測距を行うのに適した環境にあるか否か等の判定を、各測距部A、P及び反転部L、Tからの出力に基づいて行う。即ち、被写体のコントラストが正常で

且つ測距結果(測距値 d_A)も予め決められた範囲内の正常値である場合と、被写体が低コントラストであるが、測距結果(測距値 d_A)は予め決められた範囲内の正常値である場合と、測距部A又はPが故障又は測距不能の場合との何れの状態にあるかを判定して、該当する状態判定フラグ「1」を立てる。

【0019】そして、「1」の立った状態判定フラグに基づいて、アクティブ測距部Aとパッシブ測距部Pのそれぞれの優位性を表す点数 PE_a と PE_p を設定する。これらの点数 PE_a と PE_p も予め実験によって評価されたデータであり、 E^2 PROMなどに予めルックアップテーブルの形で記憶されている。また、大きな数値ほど優位性が高いことを示している。より具体的には、測距部A又はPが故障又は測距不能を表す状態判定フラグが立った場合には、優位性を論じても実質的な意味が無いので、 $PE_a = PE_p = 0$ に設定され、残余の場合には、実験的に評価した値が決められている。

【0020】尚、説明の都合上、図5(b)～(d)に示した各パラメータ、即ち、測距を行うのに適した環境か否か等を判定するためのパラメータに対応する点数 PL_a , PL_p , PT_a , PT_p , PE_a , PE_p を第2種の点数と呼ぶこととする。

【0021】次に、ステップS160において、ステップS150で設定されたアクティブ測距の点数の総加算値 $ACT (= Pda + PL_a + PT_a + PE_a)$ と、パッシブ測距の点数の総加算値 $PAS (= Pdp + PL_p + PT_p + PE_p)$ を求める。

【0022】ただし、それぞれの測距について、点数が0になる場合が1つでもあれば、該当する測距についての総加算値を強制的に0にする。具体例を述べると、アクティブ測距値が $d_A > 4.0$ であったとすれば、図5(a)の関係から、 $Pda = 0$, $Pdp = 8$ となるので、アクティブ測距の総加算値(評価値)は強制的に $ACT = 0$ となり、パッシブ測距についての点数に0が無ければ、パッシブ測距についての総加算値(評価値) PAS が算出されることとなる。

【0023】このように、それぞれの点数を加算することにより、アクティブ測距とパッシブ測距のそれぞれの優位性を総合的に判断するための総加算値 ACT , PAS が求められる。尚、総加算値の両方が $ACT = PAS = 0$ になった場合や、 $ACT < 25$ 且つ $PAS < 25$ となった場合には、測距を行うのに必ずしも十分な状態ではないと判断して、警告フラグを立て、マイクロプロセッサシステムに対して警告ランプの点灯等を示唆する。

【0024】次に、ステップS170においては、それぞれの総加算値 ACT と PAS の値を比較し、 $ACT > PAS$ であれば、アクティブ測距の方が優位性が高いと判断してステップS190へ移行し、 $ACT \leq PAS$ であれば、パッシブ測距の方が優位性が高いと判断してステップS200へ移行する。

【0025】具体例を述べれば、図5において、アクティブ測距値 d_A が3.0～4.0、輝度 L_v が13～15、温度が30～40、状態判定フラグが「コントラスト正常、測距結果正常」にそれぞれ該当する場合であれば、

$$ACT = Pda + PL_a + PT_a + PE_a = 3 + 8 + 8 + 10 = 29$$

$$PAS = Pdp + PL_p + PT_p + PE_p = 8 + 10 + 8 + 10 = 36$$

となるので、パッシブ測距の方が優位性が高いと判断してステップS200へ移行することとなる。

【0026】アクティブ測距が選ばれた場合には、ステップS190において改めてアクティブ測距部Aによる測距が行われ、次のステップS200において、改めて求められた測距値 d_A' と先に求められた測距値 d_A との加算平均値を、被写体までの真の距離とする。尚、加算平均を演算せず、測距値 d_A' を真の距離としてもよい。

【0027】一方、ステップS170においてパッシブ測距が選択された場合には、ステップS200では、ステップS140で求められた測距値 d_P を真の距離とする。

【0028】このように、アクティブ測距を2回行い、パッシブ測距を1回だけ行うことにより、測距処理の高速化と測距精度の向上の両方の効果を得るようにしている。即ち、アクティブ測距に比べてパッシブ測距に要する演算時間が比較的長いので、パッシブ測距を1回だけ行うことにより、測距時間の短縮化・高速化を図り、アクティブ測距を2回行うことにより、より高精度の測距を実現するようにしている。

【0029】次に、上記の選択された測距値に基づいて、フォーカスレンズを駆動することにより、合焦状態に設定する(ステップS200)。この実施例では、ホームポジションを検出した後、測距値に対応するパルス数でステッピングモータを駆動することにより、フォーカスレンズを合焦位置へ移動させるようになっている。ただし、 $ACT = PAS = 0$ の場合には、フォーカスレンズの合焦段を0にすることによって焦点位置を無限遠に設定する。

【0030】そして、リリーススイッチが第2段目まで押圧されたことを検出した後(ステップS220)、シャッター等を駆動して撮影を完了する(ステップS230)。

【0031】このように、この実施例によれば、アクティブ測距とパッシブ測距との優位性を表す点数を設定し、更にこれらの加算値から総合的に優位性の高い方の測距を判定して測距するので、常に高精度の測距を行うことができる。更に、アクティブ測距部とパッシブ測距部により実際に求めた測距値に基づいて判定するので、より信頼性の高い判定を実現することができる。

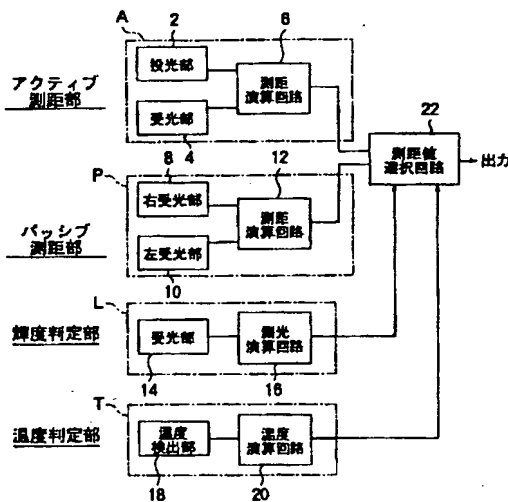
【0032】尚、この実施例を説明するために図5に示した具体的な点数の値は、一具体例であり、設計仕様の変更等により、種々の値に変更する場合も本発明に含まれるものである。更に、測距に適した環境か否か等を判定するための各種パラメータ（図5（b）（c）（d）を参照）もこの実施例を説明するための一具体例であり、更に他の種類のパラメータを選定して、それぞれに所定の点数を設定するようにしてもよく、かかる他種類のパラメータを選定する場合も本発明に含まれるものである。

【0033】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、アクティブ測距とパッシブ測距との優位性を表す点数を設定し、更にこれらの加算値から総合的に優位性の高い方の測距を判定するので、暗い場所での測距や低コントラストの被写体を測距するような場合であっても、常に最適な測距状態を自動的に設定して、高精度の測距を行うことができる。更に、アクティブ測距部とパッシブ測距部により実際に求めた測距値に基づいて各点数を設定するので、より信頼性の高い判定を実現することができる。

【0034】特に、上記点数の加算値に基づいてアクティブ測距とパッシブ測距との優位性を判断するので、多種類の判断要件（パラメータ）を基礎にしても高速の判

【図1】



断処理を可能にすると共に、多種類の判断要件を基礎にすることで最適な測距状態を総合的且つ高い精度で判定することを可能にするという極めて優れた効果を発揮するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による測距装置の一実施例の構成を説明するためのブロック図である。

【図2】カメラに適用した場合の態様を説明するためのカメラの外観図である。

10 【図3】カメラに内蔵されているシステム構成を示すブロック図である。

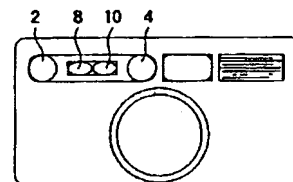
【図4】実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】アクティブ測距とパッシブ測距との優位性を判定するためのアルゴリズムを説明するための説明図である。

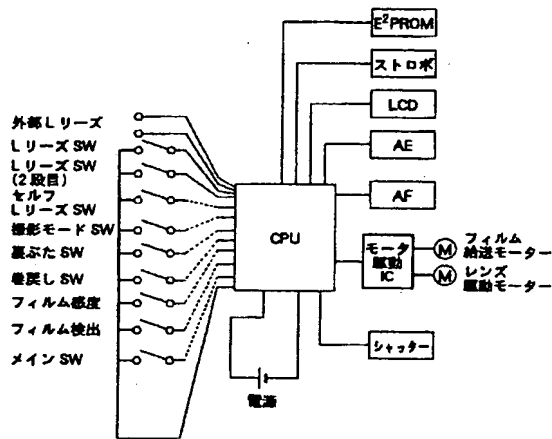
【符号の説明】

2…投光部、4…受光部、6…測距演算回路、8…右受光部、10…左受光部、12…測距演算回路、14…受光部、16…測光演算回路、18…温度検出部、20…温度演算回路、22…測距値選択回路、A…アクティブ測距部、P…パッシブ測距部、L…輝度判定部、T…温度判定部。

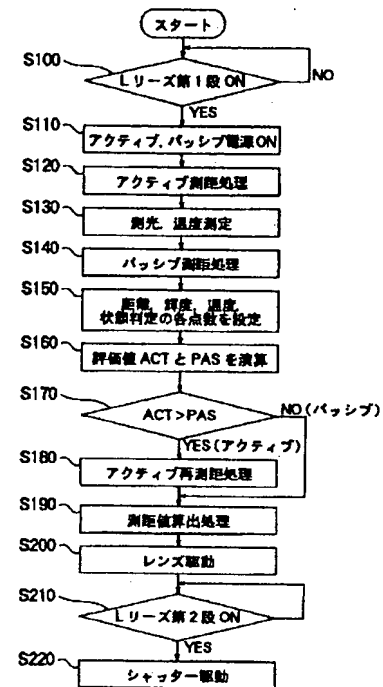
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

アクティブ測距値 dA (m)	アクティブ 測距点数 P _{ao}	パッシブ 測距点数 P _{po}	調度Lv [Lv]	アクティブ 測距点数 P _{Lo}	パッシブ 測距点数 P _{Lo}
～2.0	10	6	～2	10	3
2.0～2.4	8	6	2～4	10	5
2.4～3.0	8	8	4～13	10	10
3.0～4.0	8	8	13～15	8	10
4.0～	0	8	15～	0	8

(a)

温度 [°C]	アクティブ 測距点数 P _{Lo}	パッシブ 測距点数 P _{Lo}	状態判定フラグ	アクティブ 測距点数 P _{Lo}	パッシブ 測距点数 P _{Lo}
～-10	3	8	コントラスト正常 測距結果正常	10	10
-10～0	6	6	低コントラスト 測距結果正常	10	8
0～30	10	10	測距不能、故障	0	0
30～40	8	8			
40～	3	3			

(c)

(b)

(d)